

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭58—53473

⑫ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和58年(1983)3月30日

B 41 J 27/00
3/04

1 0 2

7810—2C
7231—2C

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ インク容器

⑮ 特 願 昭56—151759
⑯ 出 願 昭56(1981)9月25日
⑰ 発 明 者 小藤治彦
塩尻市大字広丘原新田80番地信
州精器株式会社内

⑱ 出 願 人 信州精器株式会社
諏訪市大和3丁目3番5号
⑲ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎
東京都中央区銀座4丁目3番4
号
⑳ 代 理 人 弁理士 最上務

明 細 書

1 発明の名称 インク容器

2 特許請求の範囲

液体インクにより記録媒体に記録を行なう印刷装置において、前記液体インクを収納する少なくとも一部の壁面が可視性の内部インク容器と、前記可視性の壁面の外部に設けられた外部インク容器からなり、前記可視性の壁面から蒸発したインク溶媒の蒸発を前記外部インク容器により抑えることを特徴とするインク容器。

3 発明の詳細な説明

本発明は液体インクを用いた印刷装置に係わり、とくにインクの蒸発をおさえたインク容器に関する。

インクパルス型インクジェット印刷装置は、構造が簡単で消費エネルギーが小さいため、小型の印刷装置に適している。とくに電池を電源とした

携帯装置に用いればその利点が生かせる。しかしながら、装置を小型化すると、必然的にインク容器も小型となる。

容器の小型化にともない、通常用いられている塩化ビニリデン等の膜が強く、厚いフィルム of インク袋はインク消費にともなう負圧が大きくなりすぎインク容器内のインクを最後まで使いまわることが不可能となる。したがって小型のインク容器においては薄く、膜の弱いインク袋を用いる必要がある。しかし一般に膜の弱い材料は気体透過率が高く、薄いフィルムを用いるためさらに気体を透過しやすい。一般に用いられる水性インクの場合は水の蒸発によりインク濃度が上がり、インク射出が不可能となる。またポリエチレン、ポリプロピレン等の比較的水蒸気透過率が低く、空気透過率の高いフィルムを用いると、たとえば60℃の高温下で水蒸気圧分だけインク袋内の空気の分圧が下がり、外から空気が侵入する。空気の侵入によりついにインク袋が破裂してしまうという問題がある。

したがって本発明の目的はインクを最後まで使われるようにインク容器を得ることにある。

本発明の他の目的はインクの蒸発を少なくすることにある。

本発明のさらに他の目的はインク袋の破裂を防止することにある。

第1図に本発明の一実施例を示す。1は高密度ポリエチレンまたはポリプロピレン製のインク容器本体、2は基体1に熱融着された厚さ30μの低密度ポリエチレン製のフィルム、3は基体1と同材質のフタ部材、4は基体1とフタ部材3により形成された通気用の細管、5は図示されていない印刷ヘッドへのインク供給のための結合針が貫通するゴム栓である。

第1図の実施例においては、通気用の細管4を細く、長くすることでインクの蒸発を少なくし、しかもインク射出時に細管4を通過する空気流による圧力降下が、インク射出に影響のないように細管4の長さ l 、径 d を適当にするものである。

第1図の実施例において、図示されていない印

$$J = D \frac{\Delta c}{\Delta x} t \cdot B \quad \text{--- ④}$$

ただし、 D ：拡散係数 (cm^2/s)
 $\Delta c / \Delta x$ ：濃度勾配 (kg/m^3)
 t ：時間 (s)、 B ：面積 (m^2)
 と表わされる。

ここで、 $\Delta c = \rho$ ：蒸気密度 (kg/m^3)

$$\Delta x = l$$

$B = \pi d^2 / 4$ を式④に代入すると、

$$\frac{J}{t} = \frac{\pi D \rho}{4 l} d^2 \quad \text{--- ⑤}$$

となる。

以上述べた数式により、インク射出時の限界負圧を A (Pa) とすれば、式⑤から、

$$\frac{\pi}{1.287} \cdot \frac{A}{Q} \geq \frac{l}{d^2} \quad \text{--- ⑥}$$

また、単位時間あたりの許容インク消費速度を、 B (kg/s) とすれば、式⑤から

$$\frac{\pi D \rho}{4 B} \leq \frac{l}{d^2} \quad \text{--- ⑦}$$

印刷機にインク容器をセットし、インク射出を行なった場合、インク射出にともない細管4を通して空気が供給される時の圧力降下 ΔP は、

$$\Delta P = \frac{32 \eta l v}{d^4} \quad \text{--- ⑧}$$

ただし、 η ：空気の粘度 ($\text{Pa} \cdot \text{s}$)、 l ：細管長 (m)、 v ：流速 (m/s)、 d ：細管径 (m) と表わされる。

ここで流速 v はインク消費速度 Q (m^3/s) から

$$v = \frac{Q}{\pi d^2 / 4} \quad \text{--- ⑨}$$

と表わされる。したがって式⑧、⑨から

$$\Delta P = \frac{128 \eta l Q}{\pi d^6} \quad \text{--- ⑩}$$

となる。

次に細管5をとめてインク容器2内から外へ出る蒸気の拡散量の条件式について説明する。

拡散する蒸気の量 J (kg) は、一般に

となる。したがって、細管の長さ l と径 d を式④、⑤の式が成立するように選べば、インク射出時の負圧が蒸発に影響を及ぼすことなく、しかもインク蒸発の問題もない。

インクジェットヘッドの特性により負圧の限界は異なり、またインク容器の容量によっても、水が空気取り入れ口を拡散して外へ出る水蒸気量の限界も変わる。したがって本発明の空気取り入れ口用細管の寸法については、一般に範囲を決めることは出来ない。それぞれの条件を前出の式に代入して、空気取り入れ口用細管の長さ l と径 d の比の範囲を求めてから、細管の寸法を決める必要がある。

たとえば、限界負圧 A は通常は20 mmHg以下であり、これ以上大きいと印字が不可能となる。特に印字応答性を上げたい場合は50 mmHg以下にすることが望ましい。空気の粘度 η は温度により変化し、0℃～60℃において0.017～0.020 Pa・sをとる。インク消費速度 Q は、たとえばインク滴径100μで500 Hzで射出した場合、

$$\frac{4\pi(50 \times 10^{-6})^2}{5} \times 500 = 2.6 \times 10^{-10} \text{ g/s}$$

であり、32ノズルのマルチノズルヘッドをインク滴径80μで3XHで射出した場合

$$\frac{4\pi(40 \times 10^{-6})^2}{5} \times 52 \times 5000 = 2.6 \times 10^{-10} \text{ g/s}$$

となる。

インク蒸発の許容値は、インクタンク容量が大きく、初期インク濃度が薄目に製造されている場合は大きくなる。たとえば、染料濃度が2%まで印字可能なインクにおいて初期染料濃度が1%であり、インクタンク容量が10cm³の場合は、約5%のインク消費の蒸発が許される。インク保存期間を半年間とすれば、許容インク蒸発速度Bは

$$\frac{5\%}{86400 \text{ h/d} \times 180 \text{ d}} = 3.2 \times 10^{-10} \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

となる。逆に、インクタンク容量が1cm³で、インクの濃度上昇が5%しか許されず、インク保存期間が1年間の場合は、

$$Q = 2.6 \times 10^{-10} \text{ g/s} \text{ とすれば、}$$

$$1.1 \times 10^{-10} \geq \frac{L}{d^4} \text{ --- ⑧}$$

また60℃の環境下でインク射出をずるとして

$$A = 5 \text{ cm H}_2\text{O} = 490 \text{ Pa}$$

$$\eta = 0.020 \text{ cP} = 2 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

$$Q = 2.6 \times 10^{-10} \text{ g/s} \text{ とすれば}$$

$$2.5 \times 10^{-10} \geq \frac{L}{d^4} \text{ --- ⑨}$$

となる。

式⑧において、0℃の環境下でインク容器を放置ずるとして $D = 2.2 \times 10^{-10} \text{ g/s}$ 、 $\rho =$

$$0.0047 \text{ g/d}, B = 3.2 \times 10^{-10} \text{ g/s} \text{ とすれば、}$$

$$260 \leq \frac{L}{d^4} \text{ --- ⑩}$$

となり、60℃の環境下でインク容器を放置ずるとして $D = 2.7 \times 10^{-10} \text{ g/s}$ 、 $\rho = 0.15 \text{ g/d}$

$$B = 1.6 \times 10^{-10} \text{ g/s} \text{ とすれば}$$

$$1.7 \times 10^5 \leq \frac{L}{d^4} \text{ --- ⑪}$$

$$B = \frac{1.7 \times 0.05}{86400 \text{ h/d} \times 565 \text{ d}} = 1.6 \times 10^{-10} \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

となる。

拡散係数Dは、275K、760mmHgにおける値D₀から、T:絶対温度、P:圧力(=mmHg)として

$$D = D_0 \cdot \left(\frac{T}{275} \right) \left(\frac{760}{P} \right)$$

で与えられ、たとえば水蒸気と空気の拡散係数

$$D_0 = 0.22 \text{ cm}^2/\text{s} \text{ から、0℃においては } D =$$

$$2.2 \times 10^{-10} \text{ g/s} \text{ となり、60℃においては}$$

$$D = \frac{0.22 \times 10^{-10} \times (273 + 60)}{275} = 2.7 \times 10^{-10} \text{ g/s}$$

となる。

蒸気密度は、たとえば水性インクの場合、0℃では、 $\rho = 0.0047 \text{ g/d}$ であり、60℃では $\rho = 0.15 \text{ g/d}$ と考えられる。

式⑧において、0℃の環境下でインク射出をずるとして $A = 20 \text{ cm H}_2\text{O} = 1960 \text{ Pa}$

$$\eta = 0.017 \text{ cP} = 1.7 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

となる。

以上のように条件KよりLとdの関係は種々の値をとるが、第2図K、0℃でインク滴径100μのインクを1XHで射出し、5cmH₂Oの負圧限界とし、60℃におけるインク蒸発を年間0.1%許容する場合の細管の径dと長さLとの許容範囲を斜線10の範囲で示す。

また0℃、100μのインクを74ノズル、2XHで射出し、年間許容蒸発量を1%とした場合の細管径dと長さLとの許容範囲を斜線11の範囲で示す。

以上述べたように細管Kよりインク蒸発を小さえているため、フィルム2の内外における水蒸気圧はほぼ飽和状態で、空気圧を等しく、フィルム2がポリエチレンであつても破裂することはない。また50μ程度のフィルムであれば膜が鋭く最後までインクが使えらる。なおフィルム2を真空成形等で基体1Kならう形状にすればなお良い。

またフィルムとしてエチレン酢酸ビニル共重合体けん化物等の推展フィルムを使えば蒸発および

空気通過の点でさらに良い。

以上述べた実施例では細管を円管としたが他の断面形状でも無数の円管を有えることで適当な寸法を求めることができる。また1本の細管でなく多数の細管としても良い。この場合dとlとの許容範囲は1本の場合に比べ狭くなる。

また細管はステンレスチューブ等を用いることもできるし、第3図に示すように基体1のへりに設けた溝21とフタ3により形成することもある。22は溝21の一端を外気に開放する通気孔である。

以上述べた各実施例では細く長い通気孔により蒸発を抑えているが、射出時以外は外気としや断されるような通気孔を設けても良い。

以上述べた実施例でわかるように、本発明によれば、薄いフィルムで構成されたインク容器を、さらに蒸発防止用の容器で包みこむことにより、小型インク容器でも最後までインクを使い盡すことが可能で、しかもインク蒸発、インク容器の破裂等の問題がみこらない。さらに携帯中のインクの

漏出や、温度変化によるインクの漏出等もなく、液体インクを用いたプリンタ、プロフク、フアクシミリ、コピー等に広く応用でき、特に小型携帯用プリンタに適する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のインク容器の一実施例を示す。

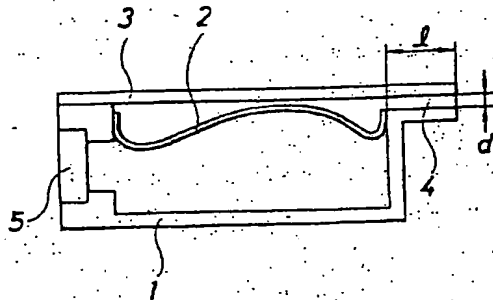
第2図は細管の径と長さとの関係を示す図である。

第3図は本発明のインク容器の他の実施例を示す。

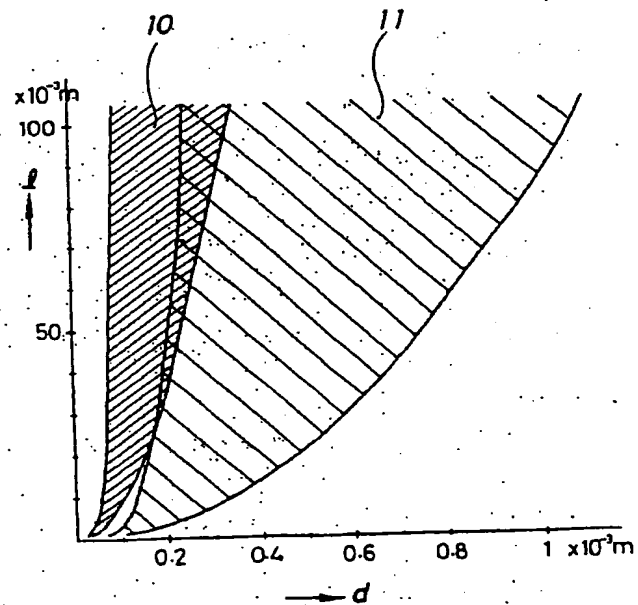
以上

出願人 信州精工株式会社
株式会社 諏訪精工舎

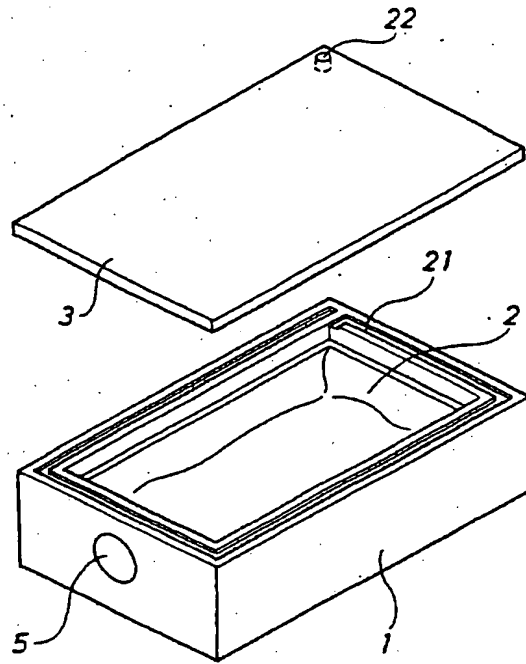
代理人 弁護士 最上 務



第1図



第2図



第3圖